浅谈数据机房综合改造的体会

摘　要：本文从机房规划设计、装修、配电系统、照明系统、防雷接地系统、空调通风系统、动力环境监测系统、视频监控、门禁和消防系统等方面介绍了数据机房综合改造的规划与实施过程。

关键词：数据机房；综合改造

中图分类号：TP3　　**文献标识码**：A

文章编号：1671-0134（2017）07-098-02　　**DOI**：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2017.07.033

■文 / 庄建中

引言

数据机房是每个单位的核心区域，机房设计的是否合理直接影响到机房设备能否正常运转。机房的供电、温度控制、动环监控、防火、防雷等都与机房设备的稳定运行息息相关。因此，对于数据中心机房建设的前期设计和调研至关重要。

1. 机房现状

单位旧机房内部已安装消防管道、防静电地板和吊顶。机房内由一台 10KVA 不间断 UPS 供电，两台 5 匹柜式空调负责机房的温度控制。由于该机房是在 20 年前建设的，当时并未按国家相关机房建设标准来实施，因此存在机房布局不合理、网络综合布线杂乱、无环境监控系统、单路供电无冗余等不足现象。

2. 机房综合改造方案

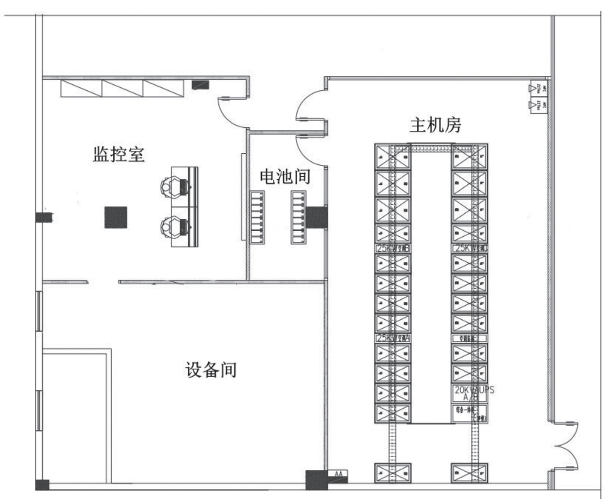
机房综合改造，不仅要考虑到未来机房的实用性和经济性，还要考虑到机房的可扩展性和先进性。为保证机房设备可靠地运行，在改造方案中，首先需要考虑的是机房供电系统、UPS 系统、防雷系统等几方面；其次要满足机房设备对环境的要求，考虑机房的温湿度、空气的洁净度、防静电、机房监控等。不但要考虑空调、新风机等设备对机房环境影响，还要考虑装修材料对机房温湿度的影响，比如墙面材料、顶面吊顶、地板等；除了上述两个方面，根据现代机房的特点，还需要对机房的监控、照明、门禁等进行综合考虑。

2.1 机房区域划分

依据空间划分合理、功能互补的原则，设计中将机房有机地划分为主机房、电池间、监控室、设备间四个功能区域。主机房在旧机房的外办公区域建设；电池间、监控室和设备间将由旧机房改造而成。四个功能区既衔接有序，又是独立个体，从而使整体布局合理、脉络清晰，并符合各系统要求。

2.2 机房装修

整个机房墙壁将全部采用轻钢龙骨隔断和防火玻璃隔断建设。轻钢龙骨隔断使用 12mm 耐火石膏板做双面双层安装，安装时第一层耐火石膏板作横版安装，第二次作竖版安装，轻钢龙骨中间使用 50mm 岩棉填塞做保温，表面使用腻子粉找平，然后使用乳胶漆粉饰表面。



机房平面图

主机房与电池间采用防火玻璃隔断，使用 12×12 双层防火玻璃，玻璃间隙使用玻璃胶封堵，表面细木板基层，不锈钢饰面，机房门使用甲级钢制防火门；机房顶面用防尘漆做防尘处理，用钢制瓦楞板吊顶保温，地面采用防静电地板，由于空间高度最低处只有 2.4 米，为了保证机柜和机柜上方 M 槽的顺利安装，地板高度设计为 15 厘米，地面覆涂防尘漆，铺设橡塑海绵保温。

2.3 机房配电系统

单位市电为双路供电，为机房提供了供电保证。因此在机房供电设计上采用 TN-S 三相五线制供电模式，机房供配电系统主要包括机房内动力设备供配电系统和 IT 设备的 UPS 供电系统，根据机房现有功率和未来设备用电需求增长计算，机房的入户电缆我们选用 4×50+1×25 的带铠电缆供电，保证供电的同时还可以防止啮齿类动物的啃咬。

动力设备供配电系统主要为机房各辅助功能的维修插座、照明、动力设备（空调系统、新风系统、排风系统）等系统供电。

UPS 供电系统采用两台 20KVA UPS 冗余并机，模块化结构，安装在标准机架内，为服务器、应急照明、门禁系统、

监控系统和环境监控系统等提供电力保障。后备时间为满负荷运行两小时设计，该方案可保证在任何一台 UPS 设备出现故障或需要维修时，也能够保障机房设备的正常供电。

2.4 机房照明系统

机房照明主要分为普通市电照明和应急照明。根据节能要求，机房全部采用 LED 节能灯设计，设计照度为 500LX，辅助区域设计照度为 300LX，由市电供电；机房内设应急灯，设计照度应大于 50LX，设计为一路市电和一路 UPS 供电，在市电正常时由市电供电，当市电断电时设备自动切换到 UPS 供电，保证应急用电安全，主要用于出入口安全指示灯和疏散指示灯。

2.5 机房防雷、接地系统

为了防止感应雷、侧击雷沿电源线路进入损坏机房设备，按照《建筑物电子信息系统防雷设计规范》要求，为机房供电线路安装三级防雷浪涌吸收保护器。第一级保护器，安装在总电源进线的配电柜前，最大放电电流 100kA（10 ~ 350μs），动作时间小于 100ns，将电涌限制在后一级的限制范围内；第二级保护器，安装在 UPS 市电接入端，最大放电电流 40kA（8 ~ 20μs），动作时间小于 25ns，进一步泄放浪涌电流；电源第三级保护器，主要用于保护重要设备的电源系统，安装在 UPS 电源的输出端，最大放电电流 5kA（8 ~ 20μs），动作时间小于 25ns。通过三级防雷保护器的作用，将雷电浪涌对机房设备的破坏降到最低限度。

为保证设备和操作人员的安全，所有电气、电子信息设备都必须采取等电位连接与接地措施。

机房内首先按照间距为 1200mm 网格铺设等电位地网，同时在机柜外围四周铺设一圈 30×3 的等电位联接铜带，与大楼的地网连接。机房内所有电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、计算机直流地、防静电地板支架、屏蔽线外层、安全保护地及 SPD 接地端，均以最短的距离就近与等电位连接网络连接。另外在接地干线的选择上宜采用截面积不小于 16mm 的多股铜芯绝缘导线，保证接地良好。

2.6 空调通风系统

合理的机房环境温度也是资源合理化运用的重要条件，机房内的环境参数也有规范和标准的要求。一般来说温度控制在 24℃ ±2℃，湿度 50% ±5%左右，而一般通信设备电子元器件正常的工作温度范围较大，上限一般在 35℃ ~ 40℃左右。为了保证机柜内部的通信设备散热效果良好，必须保证机房过道环境温度较低，空调设备保持在送风出口和回风温度较低的工况下运行，从而使空调设备制冷系数降低，能耗损失较大。

空调通风系统对于机房设备的安全运行极为重要，也是机房能耗的主要来源。为了能够达到节约能源、降低成本的目的，我们采用了封闭热通道的系统来提高制冷效率。

主机房选用风冷型行级精密空调三台，设计制冷功率为每台 25KW，并且采用 2+1 的设备配置方式，即两台工作一台备用的组网方式，保证空调 7×24 小时的安全运行，设计上采用行间空调 + 封闭热通道的方式，即冷风是从空调前端的冷通道送出、机柜前端的设备吸入冷气，通过给设备降温后，形成热空气由机柜后端排出至封闭热通道，热通道的气体迅速返回到空调回风口。这样通过两列背对背机柜封闭热通道进行热量交换，从而完全解决了冷热气流短路的问题，保障了服务器机柜温度的均匀，消除了局部热点，增加了服务器的运行可靠性，同时有效地降低了不必要的能耗。

为保证机房的洁净和防火启动后尽快洁净机房空气，根据《电子信息系统机房设计规范》为机房设计新风系统和消防排气系统，新风系统采用一台风量为 1500m^3/h 的预处理型新风机，制冷量为 8KW，制热量为 8.5KW，安装在主机房外，通过管道送风，为维持机房内正压提供稳定风量。排风系统采用一台风量为 1300m3/h 的轴流风机作为消防后排废气使用，分别在主机房和电池室距离地面 100mm 处开设一个排气口，设计余压为 215Pq。

2.7 动力环境监测系统

数据中心机房对于环境的监测是必不可少的。环境动力监控内容主要包括以下部分：配电监测系统、精密配电监测系统、机房 UPS 监测系统、机密空调监测系统、漏水监测系统、温湿度监测系统、安防集成系统等。系统要具有自诊断功能，实时监测各通讯模块和设备的工作状态，对于出现的通讯故障和通讯中断状况，也可通过多种方式将报警内容通知管理人员。

2.8 机房视频监控和门禁系统

机房视频监控系统采用基于 TCP/TP 网络数据架构模式，对机房出入口和机房内设备进行 7×24 小时的实时监控。前端采用红外线彩色高清半球摄像机，使用数字 NVR 进行录像和存储，存储时间为 2 个月，满足信息系统感情三级等保的要求。

门禁系统采用 TCP/IP 模式，使用 IC 卡作为身份认证，在主机房、监控室、配电室等区域入口设置门禁，门禁设置为单向刷卡，即进门为读卡器刷卡进入，出口为开门按钮。门禁系统由 UPS 提供供电保障，但在消防状态下系统通过切断门禁系统的 UPS 供电实现应急情况下的门禁安全。

2.9 机房消防系统

机房的消防系统采用柜式七氟丙烷气体灭火系统，也与环境监控系统通过网络进行连接。该系统由火灾自动报警控制器、灭火控制器、感烟感温探测器、声光报警器和柜式灭火装置等组成，控制系统安装在机房监控室，主机房和电池间各配置一套七氟丙烷柜式灭火装置，瓶内压力为 2.4MPa（20℃），同时在机房内安装机械式自动泄压装置，保持消防压力维持在正常水平。

3. 结束语

改造前，数据机房在配电、供电、防尘、消防及温度控制等方面仍与现代化的数据机房标准相距甚远，且随着事业发展和新技术建设项目的不断涌现，机房条件难以满足业务需求。

本次机房综合改造后的机房在网络规划、设备布局、电气性能、环境监控、防火减灾等方面达到现代化机房的要求，符合信息化发展的需要，为信息系统建设和业务发展提供更加可靠有力的基础支撑。媒

（作者单位：新华社广西分社）